

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-104859

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 3 K 20/10

B 2 3 K 20/10

20/00

3 5 0

20/00

3 5 0

H 0 1 M 2/08

H 0 1 M 2/08

K

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-286017

(22) 出願日

平成9年(1997)10月2日

(71) 出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社

大阪府堺市海山町6丁224番地

(72) 発明者 山口 知典

大阪府堺市海山町6丁224番地昭和アルミニウム株式会社内

(72) 発明者 川端 博之

大阪府堺市海山町6丁224番地昭和アルミニウム株式会社内

(72) 発明者 安岡 直志

大阪府堺市海山町6丁224番地昭和アルミニウム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 菊地 裕一

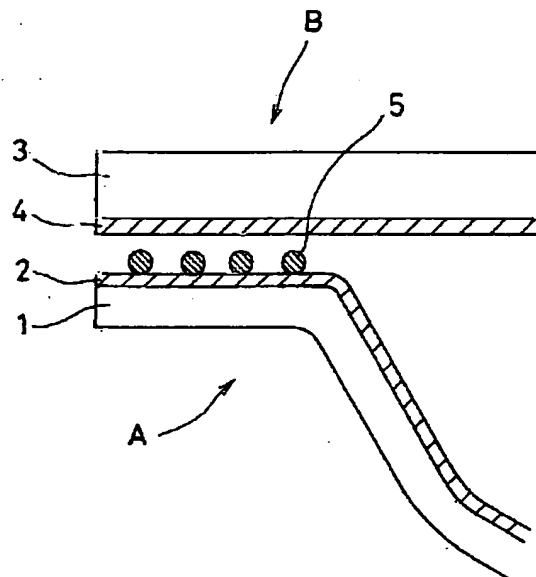
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合材の接合方法

(57) 【要約】

【課題】 金属材料薄板と合成樹脂層が積層された積層複合材において、合成樹脂層同士へのピンホールのない接合と共に金属材料同士を完全に接合する生産性の高い、かつ簡易な積層複合材の接合方法の提供。

【解決手段】 合成樹脂と金属をラミネートした複合材同士を合成樹脂面同士を重ねて接合する方法において、これら複合材の接合面に該複合材の金属1、3と接合できる介在金属材料5を介在させ、合成樹脂層2、4を接合すると共に前記複合材の金属同士1、3を介在金属材料5を介して金属接合する複合材の接合方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 合成樹脂と金属をラミネートした複合材同士を合成樹脂面同士を重ねて接合する方法において、これら複合材の接合面に該複合材の金属と接合できる介在金属材を介在させ、合成樹脂層を接合すると共に前記複合材の金属同士を介在金属材を介して金属接合することを特徴とする複合材の接合方法。

【請求項2】 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、接合して介在金属材を固定化した後に金属同士を超音波接合する請求項1記載の複合材の接合方法。

【請求項3】 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、アンビルおよび／または超音波ホーンを加熱して超音波接合すると同時に接合する請求項1記載の複合材の接合方法。

【請求項4】 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、プレス荷重 $100\text{kgf/mm}^2$  ないし $200\text{kgf/mm}^2$  において冷間圧接し、金属同士を介在金属材を介して金属接合させその後ヒートシールにより合成樹脂層を接合する請求項1記載の複合材の接合方法。

【請求項5】 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、複合材の合成樹脂の融点ないし融点+50℃の温度に加熱した金型を用い、プレス荷重 $20\text{kgf/mm}^2$  ないし $200\text{kgf/mm}^2$  において冷間圧接し、金属同士を介在金属材を介して金属接合する請求項1または請求項4に記載の複合材の接合方法。

【請求項6】 介在金属材の金属が複合材の金属と接合可能なものであり、かつメッシュ状、ラスメタル状、パンチングメタル状、線状、棒状、粒状または粉末状である請求項1～5のいずれかに記載の複合材の接合方法。

【請求項7】 介在金属材がメッシュ状、ラスメタル状またはパンチングメタル状である時、メッシュ目が接合幅より小さく、かつ気孔率が30%以上ある請求項6記載の複合材の接合方法。

【請求項8】 合成樹脂と金属をラミネートした複合材の接合面が、合成樹脂層同士が接合されていると共に、前記複合材の金属同士を該複合材の金属と接合できる介在金属材を介して金属接合された構造を有することを特徴とする複合材の接合構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、合成樹脂及び金属薄板（金属薄板とは、金属箔及びシート：5ミクロン～約2mmくらいの厚さの金属材を意味する。）特にアルミニウム薄板とをラミネートした複合材であって、これの接合においてそれぞれの金属材同士を介在金属材を介して間接的に接合する接合方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 溶融接合可能な材料同士の接合はこれま

で普通に行われてきたが、金属薄板、特にアルミニウム材（本発明においてはアルミニウムまたはその合金を、両者一括して「アルミニウム材」という。）に合成樹脂をラミネートまたは塗装した積層複合材（本発明においてはこのような積層した複合材を指す。）においては、通常は合成樹脂層を接合または熱硬化して接合することはあっても、それぞれの金属層同士を同時に接合する技術はこれまで開発されていなかった。金属は一般に加工が容易であり、強度が大きく、中でもアルミニウムは軽量であり、加工しやすく、安価で容易に入手でき、重量の割りには適度な強度を有しているため、構造物、容器、外装材、建築材、電気器具、事務機などに広く使用されている。しかし金属材は一般に耐食性に欠け、酸化されたり、腐食したり問題の多い材料である。このような材料の弱点を、熱可塑性プラスチックなどを被覆することにより耐食性を付与した複合材が広く使用されている。このような材料の1例として、アルミニウム材を圧延した薄板または箔（以下アルミニウム材薄板という。）に、合成樹脂、特にポリエチレンまたはポリプロピレンを積層した複合材あるいは合成樹脂をコートした複合材を利用した製品が多数見いだされる。

【0003】 これら複合材同士の接合形式を見ると、そのほとんどは接合するのは合成樹脂層同士であって、金属材同士を接合したものはもちろん、この合成樹脂層同士及び金属材同士を同時に接合したものは見当たらない。もしそれぞれの層同士が接合したものが必要な時は、通常金属材同士をあらかじめ接合した後で、合成樹脂コーティングするかあるいはライニングするなどの方法によるしか方法はなかった。金属材の中でも融点の低いアルミニウムと熱可塑性プラスチックからなる積層複合材においても、熱可塑性プラスチックの融点においてはアルミニウム材は溶融接合が不可能であり、逆にアルミニウム材の溶融接合条件においては熱可塑性プラスチックが熱分解を受けるなどの問題があってこの課題の解決はほとんど不可能とされ、検討されていなかったものと思われる。

【0004】 各種の複合材を用いた容器（ケース）あるいは電気部品、電子部品などの電気的接合において、外側材の金属（その表面に塗装することはある。）層同士の完全な接合と、耐食材（あるいは絶縁材）として内面に積層された合成樹脂層の完全な接合がなされていることの要求があり、この接合を行うための技術の開発、コストダウン、生産性の向上の必要性が出てきた。特に合成樹脂の軟化点以上の高温において機械的強度が必要な場合、合成樹脂の破壊強度以上の機械的強度が必要とされる場合、あるいは内容物と容器またはケースの材料との反応による内容物の汚染のない容器、例えば食品、医薬品、化粧品などの容器、リチウム二次電池のケースや、各種の電子器材のケースなどの製造において、高生産性で行うには自動接合ラインでこれを行う必要があ

り、このためには金属材と合成樹脂からなる積層複合材において、それぞれの材料の層同士を同一の工程（合成樹脂層同士及び金属材薄板同士の接合が2段で行われるものも含む。）において接合する方法の開発が待たれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、金属材薄板と合成樹脂層が積層された積層複合材において、合成樹脂層同士のピンホールのない接合と共に金属材同士を完全に接合する生産性の高い、かつ簡易な積層複合材の接合方法の開発を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、(1) 合成樹脂と金属をラミネートした複合材同士を合成樹脂面同士を重ねて接合する方法において、これら複合材の接合面に該複合材の金属と接合できる介在金属材を介在させ、合成樹脂層を接合すると共に前記複合材の金属同士を介在金属材を介して金属接合することを特徴とする複合材の接合方法、(2) 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、接合して介在金属材を固定化した後に金属同士を超音波接合する上記(1)記載の複合材の接合方法、(3) 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、アンビルおよび／または超音波ホーンを加熱して超音波接合すると同時に接合する上記

(1)記載の複合材の接合方法、

【0007】(4) 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、プレス荷重 $100\text{ kgf/mm}^2$ ないし $200\text{ kgf/mm}^2$ において冷間圧接し、金属同士を介在金属材を介して金属接合させその後ヒートシールにより合成樹脂層を接合する上記(1)記載の複合材の接合方法、(5) 複合材の接合面にあらかじめ介在金属材をセットし、複合材の合成樹脂の融点ないし融点 $+50^\circ\text{C}$ の温度に加熱した金型を用い、プレス荷重 $20\text{ kgf/mm}^2$ ないし $200\text{ kgf/mm}^2$ において冷間圧接し、金属同士を介在金属材を介して金属接合する上記(1)または(4)に記載の複合材の接合方法、

(6) 介在金属材の金属が複合材の金属と接合可能なものであり、かつメッシュ状、ラスメタル状、パンチングメタル状、線状、棒状、粒状または粉末状である上記

(1)～(5)のいずれかに記載の複合材の接合方法、

(7) 介在金属材がメッシュ状、ラスメタル状またはパンチングメタル状である時、メッシュ目が接合幅より小さく、かつ気孔率が30%以上ある上記(7)記載の複合材の接合方法、及び(8) 合成樹脂と金属をラミネートした複合材の接合面が、合成樹脂層同士が接合されていると共に、前記複合材の金属同士を該複合材の金属と接合できる介在金属材を介して金属接合された構造を有することを特徴とする複合材の接合構造、を開発することにより上記の目的を達成した。

【0008】

【発明の実施の形態】以下合成樹脂層として合成樹脂フィルムを、また金属層としてアルミニウム箔を使用しラミネートした複合材を代表として取り上げて説明するが、複合材を構成する合成樹脂層はフィルムのみならず塗布した複合材であってもよく、また金属材としては厚さ5ミクロン～約2mmの、アルミニウム、銅、ニッケルなど金属容器の材料として使用可能なものであれば本発明の材料として使用できる。本発明に使用するアルミニウム材としては、一般に使用目的、特に容器のサイズなどにより変わるが、一般的にはコスト、加工性などの面から、厚さ $30\mu\text{m}$ ～2mm程度のアルミニウム材薄板が用いられる。合成樹脂層の厚さは、加工性の点を考慮すると $20\mu\text{m}$ ～1.5mm程度の厚さのポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエステル(PET)、ポリアミド、などのフィルムをドライラミネート、押出ラミネート、ヒートラミネートしたものであり、特に好ましいものとしてポリプロピレンフィルムをラミネートしたものが用いられる。この合成樹脂層としてはアルミニウム材に影響を与えない条件において、溶融接合可能な融点を有する材料であり、加熱、加圧により、合成樹脂同士が完全に接合されると共に、アルミニウム材の超音波接合を妨害しないものであればその材質は問わない。特に複合材容器用材料としての好ましい組み合わせとしては、アルミニウム材(箔または薄板)と、比較的低温で溶融接合が容易なポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成樹脂からなる複合材である。

【0009】このような複合材の接合に使用する介在金属材は、通常は複合材の金属材と同一金属材を用いることがトラブルなく接合できるので好ましいが、材質的には複合材の金属材と金属接合可能な材料であればその種類は限定する必要がない。形状としてはメッシュ状、ラスメタル状、パンチングメタル状、線状、棒状、粒状、粉末状など各種の形状の金属材を使用できる。ラスメタルとしては介在金属材からなるネットをそのままあるいは巻いた状態で使用する。線状あるいは棒状(針金)の場合においては接合面の幅よりは細いものを接合面に沿って1重、あるいは2重以上に並べて使用する。粒状、粉末状(アトマイズ粉、フレーク粉などある。)でも接合面に接合幅より細く散布して使用できるが、できればあらかじめ接合面にセットできる形状に予備成形して用いることが生産性を高く維持できる。特に好ましい介在金属材としては、接合面の幅よりは狭く、複合材の合成樹脂厚さの30～300%、好ましくは50～150%程度の厚さを有し、空隙率が30%以上あるメッシュ状、ラスメタル状、ばんちんぐメタル状(巻いたものでも同様)である。

【0010】このような複合材を用いて金属接合をした複合材容器を製造する場合には、合成樹脂面同士を重ねて接合するが、とりあえず説明の簡便のためフランジ付容器本体と蓋体を接合する場合(両面を塗ませて接合す

る時は容器本体同士の接合となる。)について説明する。この拡大断面を図1に示す。アルミニウム箔1及び合成樹脂2をラミネートした複合材からなる容器本体Aのフランジと、同じアルミニウム箔3及び合成樹脂をラミネートした複合材からなる蓋材を接合する際に、接合面のフランジ部に、あらかじめ介在金属材5を容器本体Aのフランジ部にセットし、これに蓋材Bをかぶせ、一度加熱して接合面に介在金属材を接合すると共に固定化した後、超音波ホーン及びアンビルの間で加圧しながら超音波接合する。

【0011】この場合の超音波接合の条件としては、複合材の金属材の種類、合成樹脂の種類及び厚さなどにより変わるが、金属材がアルミニウム箔の場合下記の範囲を若干超える場合もあるが、おおよそ周波数20~40kHz、振幅8~30 $\mu$ m、静加圧力4~10kgf/cm<sup>2</sup>、最大出力600~2000W程度で行うことができる。

【0012】また別の方法として、超音波ホーンおよび/またはアンビルをあらかじめ加熱して置き、フランジ部に介在金属材をセットした後、ただちに接合すると同時に超音波接合することによってもよい。この場合の介在金属材は、空隙率が30%以上あると複合材の合成樹脂がこの空隙部分に逃げるため、接合の加圧力を小さくしても接合が完全に行くので好ましい。

【0013】超音波接合でなく接合する方法として、冷間圧接あるいは熱間圧接によっても同様に介在金属材を介しての複合材の金属同士の接合が可能である。この場合の接合条件としては、超音波接合同様に、フランジ部に介在金属材をセットし、次いでプレス荷重20kgf/mm<sup>2</sup>~200kgf/mm<sup>2</sup>とし、冷間圧接すれば良い。合成樹脂層のヒートシールは冷間圧接の前または後で行い、合成樹脂層を完全に接合することが必要である。この場合、金型をあらかじめ複合材の合成樹脂の融点~融点+50℃の範囲の温度に加熱して置き、プレスすれば同時に接合も可能である。この場合の介在金属材の種類、形状などは超音波接合同様であってよい。

【0014】

【実施例】

(実施例1) 容器本体として、厚さ12 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルム(以下単に「PET」という。)/厚さ50 $\mu$ mのアルミニウム箔(「A1」という。)/厚さ50 $\mu$ mのキャストポリプロピレンフィルム(「CPP」という。)の複合材を、フランジ幅10mm、横65mm、縦50mm(いずれもフランジを含めたサイズ)、深さ20mmの形状の形状に成形し、蓋材としてPET(9 $\mu$ m)/A1(50 $\mu$ m)/CPP

(50 $\mu$ m)の複合材を用い、介在金属材としてアルミニウムメッシュ(径:0.14mm $\phi$ 、空隙率:40%)を用いた。容器本体にプロピレンカーボネート:5gを入れた後、ホーンの接触面が梨地仕上されている超音波接合機を用い、接合幅4mm、周波数40kHz、圧力6kgf/cm<sup>2</sup>、700Wの条件で超音波接合した。気密性を評価するため60℃の雰囲気下に1週間放置した後その重量変化を調べたところ、まったく重量減少は認められなかった。

【0015】(実施例2) 実施例1と同じ形状の容器を、容器本体の構成材として厚さ30 $\mu$ mの延伸ナイロンフィルム(「ON」という。)/A1(45 $\mu$ m)/CPP(30 $\mu$ m)の複合材を、また蓋材として、ON(30 $\mu$ m)/A1(30 $\mu$ m)/CPP(30 $\mu$ m)の複合材を用いて製造した。この場合介在金属材としてアルミニウムメッシュ(径0.1mm $\phi$ 、空隙率:50%)を用いた。まず、プロピレンカーボネート:5gを入れ、接合面に介在金属材をフランジ間に挿入してから210℃、2kg/cm<sup>2</sup>、1secでヒートシールし、次いで実施例1と同一の超音波接合機を用い同条件で超音波接合した。実施例1と同条件で気密性を評価したところ、重量減少はまったく認められなかった。

【0016】(比較例1) 実施例2と同一の容器を用い、プロピレンカーボネートを入れ、介在金属材を使用せずに210℃、2kgf/cm<sup>2</sup>、1secの条件でヒートシールした。超音波接合はしなかった。この容器を実施例1と同条件で気密性を評価したところ、100mgの減少が検出され、密閉度が低かった。

【0017】(実施例3) フランジ幅10mm、横150mm、縦120mm(いずれもフランジを含めたサイズ)、深さ15mmの容器を、容器本体の構成材としてPET(25 $\mu$ m)/A1(500 $\mu$ m)/CPP(60 $\mu$ m)の複合材を、また蓋材として、PET(25 $\mu$ m)/A1(300 $\mu$ m)/CPP60 $\mu$ m)の複合材を用いて製造した。この場合介在金属材としてアルミニウム線(径0.3mm $\phi$ 、3本を接合部が重ならないように、並列に置いた。)を用いた。まず、プロピレンカーボネート:5gを入れ、接合面に介在金属材をフランジ間挿入してから金型温度200℃、150kgf/mm<sup>2</sup>の圧力で熱間圧接した。実施例1と同条件で気密性を評価したところ、重量減少はまったく認められなかった。

【0018】実施例1~3で得られた容器をそれぞれ20個取り、その接合面の剥離強度を測定したところ、表1に示すような結果を得た。

【表1】

	複 合 材 の 構 成	剥 離 強 度
実施例 1	PET(12)/Al(50)/CPP(50)	55~65N/1.5mm
実施例 2	ON(30)/Al(45)/CPP(30)	45~55N/1.5mm
比較例 1	ON(30)/Al(45)/CPP(30)	20~30N/1.5mm
実施例 3	PET(30)/Al(45)/CPP(600)	80~100N/1.5mm

## 【0019】

【発明の効果】本発明の複合材の接合方法は、複合材の金属層同士を介在金属材料を介して金属接合するものであり、接合に際して複合材の合成樹脂を剥離する必要もなく、複合材をそのまま接合できる。更にあらかじめ接合してから超音波接合するかあるいは超音波ホーン、アンビルあるいはプレス金型などを加熱しておくことにより金属層同士を接合すると同時に接合をすることもできる。これらの接合方法は、比較的簡単でありかつ生産性の高い方法であるため、容器に適用する時は低コストの積層複合容器を得ることができる。この製造方法により得られる複合容器は、金属層同士が確実に接合されているため、高温においても接合強度の低下のない、光に対しても遮光性を持ち、合成樹脂層に対して透過性の強い酸素、水分などに対しても、耐透過性のある、気密性

の高い密閉容器を製造することができる。このため、これらの成分との反応性の高い写真、電子材製造用などの薬品、食品、化学品、医薬品などのための長期保存用容器、腐食性物品などのための容器、リチウム電池などのケースとして有効である。

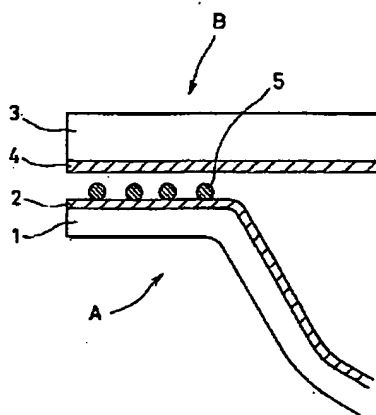
## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合材の接合方法の拡大断面図。

## 【符号の説明】

- A 容器本体
- B 蓋体材
- 1 アルミニウム箔
- 2 合成樹脂
- 3 アルミニウム箔
- 4 合成樹脂
- 5 介在金属材料

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 成願 茂利  
大阪府堺市海山町6丁224番地昭和アルミ  
ニウム株式会社内